

Tuomo Palomaa

Inframallien laadunvarmistus pilvipalveluna

Pilotin loppuraportti

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 3/2016

Liikennevirasto

Helsinki 2016

Kannen kuva: Tuomo Palomaa

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-317-210-4

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Tuomo Palomaa: Inframallien laadunvarmistus pilvipalveluna. Liikennevirasto, hankehallintaosasto. Helsinki 2016. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 3/2016. 21 sivua. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-210-4.

Avainsanat: tietomalli, InfraBIM, inframalli, laadunvarmistus

Tiivistelmä

Infra-alalla on menossa rakenteellinen toimintatapojen muutos. Perinteisestä vaiheajattelusta siirrytään älykkääseen koko elinkaaren kattavaan tietomalleja hyödyntävään prosessiin. Infran tietomallit tuotetaan Inframodel-standardin mukaisesti. Liikennevirasto on edellyttänyt Inframodel-tiedonsiirtoformaatin käyttämistä kaikissa 1.5.2014 jälkeen käynnistyneissä suunnittelu-, toteutus- ja parantamishankkeissa. Liikennevirastolla ei kuitenkaan ole ollut käytössään menetelmää sähköisten aineistojen tarkistamiseen tai niiden laadun seurantaan samaan tapaan kuin paperisten suunnitelmien tarkistamiseen.

Inframallien laadunvarmistus pilvipalveluna -pilotin tavoitteena oli ottaa käyttöön liikenneviraston inframallien laadunvarmistus laajamittaisesti ja valtakunnallisesti yhtenevillä laadun mittareilla. Pilotin tavoitteena oli myös tuottaa tietoa päätöksentekovaiheisiin sekä kehittää hyväksyntämenettelyn prosessia laadun seurannan ja mittaroinnin työkalujen avulla.

Pilotti toteutettiin BimOne Finland Oy:n tuottamalla BimOne Checker -palvelulla. Sillä suoritettiin automaattinen tietomallin laatuanalyysi tilaajan hyväksyntää varten. Palvelu on pilvipohjainen työkalu, joka mahdollistaa työkalujen käyttöönoton helposti ja nopeasti kaikilla sidosryhmillä. Myös projektiaineiston jakaminen on helppoa turvallisen ja suojatun pilvipalvelun yhteyden kautta.

Pilotin etenemiselle perustettiin ohjausryhmä, jonka tehtävänä oli seurata ja dokumentoida laadun mittareiden käyttöä, laadun kehittymistä, laatuongelmia, mittareiden kehittämistarpeita sekä jatkotoimenpiteitä. Seurannan tulosten perusteella käsitketykset tietomalleista yleensä sekä mallintamisen taitotaso vaihteli suuresti. Ajantasaisen tiedon hakeminen ja tiedon välittäminen yrityksissä on jatkuva haaste. Myös alan yleisiä ohjeita tulee selkeyttää.

Pilotin aikana toteutettiin kysely laadunvarmistuksessa mukana olleille käyttäjille. Käyttäjien kokemuksen mukaan BimOne Checkerin tuottama laaturaportti sekä laatu-kartta yhdessä ohjaavat korjaamaan mahdollista virhekohtaa. Suurimman osan mielestä käytetty palvelu auttoi parantamaan infran tietomallien laatua.

Infran tietomallien hallinta laadunvarmistuksen menetelmin on uusi toimintamalli. Menetelmä ei kaikilta määrittelyjen ja ohjeistuksen osin ole vielä valmis, mutta toimintamallin kokemukset ovat lupaavia ja varhaiset laadulliset prosessihyödyt selkeitä. Toimintatapaa kannattaa jatkaa ja kehittää laajamittaisesti lähtökohtana tilaajan tarpeet ja näkökulmat. Aktiivinen viestintä, kouluttautuminen, hiljaisen tiedon jakaminen ja ohjeistuksen ja dokumentaation ajantasaisuudesta huolehtiminen ovat merkittävässä roolissa uusien toimintamallien käyttöönotossa.

Tuomo Palomaa: Kvalitetssäkringen av inframodeller som molntjänst. Trafikverket, projekthantering. Helsingfors 2016. Trafikverkets undersökningar och utredningar 3/2016. 21 sidor. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-210-4.

Nyckelord: datamodel, InfraBIM, inframodel, kvalitetssäkringen

Sammanfattning

Infrasektorn går igenom en strukturell förändring av rutiner. Det traditionella fastänkandet går i riktning mot en intelligent process som omfattar hela livscykeln och utnyttjar datamodeller. Infradatamodeller produceras enligt Inframodelstandarden. Trafikverket förutsätter att Inframodel-dataöverföringsformatet används i alla efter 1.5.2014 startade planerings-, genomförande- och förbättringsprojekten. Trafikverket har dock inte haft tillgång till en metod för att kontrollera de elektroniska materialen eller övervakning av deras kvalitet på samma sätt som man har översyn på pappersplaner.

”Kvalitetssäkringen av inframodeller som molntjänst”-pilotens målsättning var att ta i bruk kvalitetssäkringen av Transportstyrelsens inframodeller i stor skala samt med nationellt homogena kvalitetsindikatorer. Pilotens mål var också att producera information till beslutsfaserna och utveckla godkännandeförfarandets process med kvalitetsövervakning och mätningssverktyg.

Pilotprojektet genomfördes med BimOne Checker-tjänsten som producerades av BimOne Finland Oy. En automatiserad kvalitetsanalys av datamodellen genomfördes för abonnentens godkännande. Tjänsten är ett molnbaserat verktyg som gör det möjligt att ta verktygen i bruk enkelt och snabbt med alla intressentergrupper. Även delning av projektdata är lätt genom en tryggs och säkers molntjänstanslutning.

För pilotprojektets utveckling bildades en styrgrupp vars uppgift var att övervaka och dokumentera användningen av kvalitetsindikatorer, kvalitetsförbättring, kvalitetsproblem, utvecklingsbehov av mätare samt fortsatta uppföljningsåtgärder. Baserat på uppföljningsresultaten, varierade uppfattningarna om datamodeller i allmänhet samt modelleringens skicklighetsnivå kraftigt. Sökandet av aktuell information och förmedling av informationen är en ständig utmaning i företagen. De allmänna råden inom området bör tydliggöras.

Under pilottiden genomfördes en undersökning bland användarna som var med i kvalitetssäkringen. Enligt användarupplevelserna styr både kvalitetsrapporten som BimOne Checker producerar och kvalitetskartan tillsammans att korrigera eventuella felpunkter. De flesta tyckte att tjänsten har bidragit till att förbättra kvaliteten på infradatamodellers kvalitet.

Administrationn av infradatamodeller med metoder för kvalitetssäkring är ett nytt koncept. Metoden är inte än komplett avseende alla definitioner och riktlinjer, men drifterfarenheter är lovande och de tidiga kvalitativa fördelarna av processen tydliga. Det lönar sig att fortsätta tillvägagångssättet och utveckla den i stor skala med beställarens behov och perspektiv som utgångspunkter. Aktiv kommunikation, utbildning, utbyte av tyst kunskap och att man tar hand om att dokumentationen är uppdaterad, spelar en viktig roll när det gäller att införa nya metoder.

Tuomo Palomaa: The quality assurance of infra models as a cloud service. Finnish Transport Agency, Project Management. Helsinki 2016. Research reports of the Finnish Transport Agency 3/2016. 21 pages. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-210-4.

Keywords: building information model, InfraBIM, inframodel, quality assurance

Summary

The infrastructure sector is going through a structural change in process and behavior. The sector moves from traditional stage of thinking towards an intelligent comprehensive data models utilizing the entire life cycle of the process. Infra data models are produced in accordance with the Inframodel standard. The Finnish Transport Agency has required the use of Inframodel-exchange format for all the planning, implementation and improvement projects that started after 1 May 2014. However, the Transportation Agency does not have a method for checking the electronic materials or monitoring their quality in the same way as the revision of the paper plans.

“The quality assurance of infra models as a cloud service” pilot aimed to introduce Transport Agency infrasectors data models quality assurance on a large scale and with nationally homogeneous quality indicators. The pilot's goal was also to produce information for decision making process and to develop the approval procedure process with the help of quality monitoring and measuring tools.

The pilot was carried out with BimOne Checker service produced by BimOne Finland Oy. An automated data model quality analysis for the authorization of a subscriber was carried out. The service is a cloud-based tool that allows for the introduction of tools easily and quickly with all stakeholders. Also sharing of project data is made easy through a safe and secure cloud service connection.

For the progress of the pilot, a steering group was established, with the task to monitor and document the use of quality indicators, quality improvement, quality issues, metrics development needs as well as follow-up measures. Based on the results of monitoring perceptions of data models in general, and modeling skill level varied greatly. Finding up to date information and communicating it in businesses is a constant challenge. General guidance in the field should also be clarified.

During the pilot, a survey was conducted with those involved in quality assurance to users. User experience, BimOne Checker produced quality report together with quality map are guiding to correct possible errors. Most of the service users thought the service helped to improve the quality of infrasectors data models.

Infrastructure management information models and quality assurance methods is a new concept. The method is not yet complete with all the definitions and guidelines, but the operating experiences are promising and the early qualitative benefits of the process are clear. The approach should be continued and developed on a large scale using the needs and perspectives of the client as the basis. Active communication, training, sharing of tacit knowledge and updating the guidance and documentation play an important role in introducing new working models.

Esipuhe

Inframallien laadunvarmistus on osa-alue, jota ei ole mallintamisen yhteydessä vielä tarkasteltu systemaattisesti. Tämä pilotin tarkoituksena oli luoda alustavat kriteerit mallien teknisen laadun tarkastamiseen hankkeiden eri vaiheissa. Pilotin aikana luotiin myös ensimmäisiä käytäntöjä siihen, että mitä kaikkea mallipohjaisen hankkeen laadunvarmistuksessa on huomioitava verrattuna perinteisiin hankkeisiin.

Työn teki BimOne Finland Oy:stä Tuomo Palomaa. Ohjausryhmään kuuluivat Joona Peltoniemi Pohjois-Savon ELY-keskus, Ari Kuotesaho, Pohjois-Pohjamaan ELY-keskus, Ville Palviainen Ramboll Finland Oy sekä Liikennevirastosta Tomi Mykkänen, Heikki Myllymäki sekä Tiina Perttula.

Helsingissä tammikuussa 2016

Liikennevirasto
Hankehallinta osasto

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO.....	8
1.1	Tausta.....	8
1.2	Tavoite.....	8
2	TOTEUTUS	9
2.1	Ohjausryhmä.....	9
2.2	Laadunvarmistusprosessi.....	9
3	TULOKSET	11
3.1	Laadunvarmistus pilvipalveluna.....	11
3.2	Vaatimustasot.....	12
3.3	Tehdyt muutokset ja tarkennukset	12
3.4	Tilastotietoja	15
3.5	YIV	16
3.6	Diplomityö	16
3.7	Kysely	17
4	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	20
4.1	Suosituksset.....	20
4.2	Jatkotoimenpiteet	21

1 Johdanto

1.1 Tausta

Liikennevirasto on edellyttänyt Inframodel-tiedonsiirtoformaatin käyttämistä kaikissa 1.5.2014 jälkeen käynnistyneissä suunnittelu-, toteutus- ja parantamishankkeissa. Näiden lisäksi toimitaan Liikenneviraston voimassa olevan ohjeistuksen mukaisesti.

Hankkeiden eri suunnitteluvaiheiden ja rakentamisen vaiheiden aineistoa on siirretty yksittäisissä projekteissa sähköisessä tietomallimuodossa. Liikennevirastolla ei kuitenkaan ole ollut menetelmää sähköisten aineistojen teknisen laadun laajamittaiseen tarkistamiseen tai niiden laadun seurantaan samaan tapaan kuin paperisten suunnitelmien tarkistamiseen. Tietomallien keskinäistä yhdistelmämallien yhteensopivuutta tai siltamalleja ei pilotissa tutkittu, ainoastaan yksittäisten tietomallien laatua. Yhteensopivuuden tarkastelu suoritetaan erillisillä työkaluilla ja yhdistelmämalli koostuu yksittäisistä tietomalleista.

Infran tietomallien ja xml- tiedonsiirron laadun varmistuksen pilotti toteutettiin BimOne Finland Oy:n tuottamalla BimOne Checker- palvelulla. Palvelu on pilvipohjainen työkalu, jolla pystyttiin helposti toteuttamaan laajamittainen pilotti ja siihen osallistui sidosryhmiä tilaajien ja erilaisten suunnittelu- ja valvontakonsulttiyritysten puolesta.

1.2 Tavoite

Pilotin tavoitteena Liikennevirastolla oli ottaa käyttöön inframallien laadunvarmistus laajamittaisesti ja yhtenevillä laadun mittareilla valtakunnallisesti. Pilotin tavoitteena oli myös tuottaa tietoa päätöntekevaiheisiin sekä kehittää luovutusvaiheen hyväksyntämenettelyä ja prosessia teknisen laadun seurannan sekä mittaroinnin työkalujen avulla.

2 Toteutus

2.1 Ohjausryhmä

Pilotin etenemiselle perustettiin ohjausryhmä jonka tehtävänä oli seurata ja dokumentoida laadun mittareiden käyttöä, laadun kehittymistä, laatuongelmia, mittareiden kehittämistarpeita sekä jatkotoimenpiteitä.

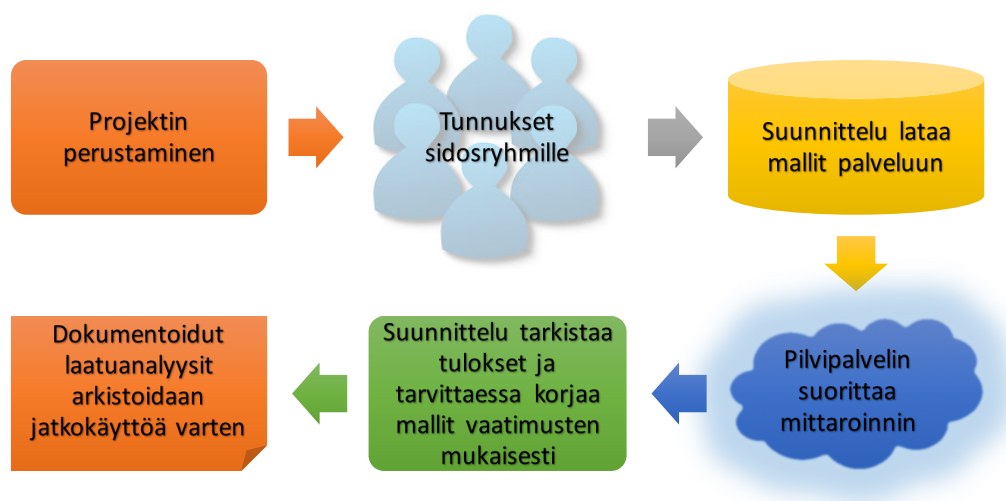
Ohjausryhmään kuuluivat:

Tilaajan edustaja	Tiina Perttula, Liikennevirasto
Tilaajan edustaja	Heikki Myllymäki, Liikennevirasto
Tilaajan edustaja	Tomi Mykkänen, Liikennevirasto
Tilaajan edustaja	Joona Peltoniemi, Pohjois-Savon ELY-keskus
Tilaajan edustaja	Ari Kuotesaho, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Suunnittelun edustaja	Ville Palviainen, Ramboll Finland Oy
Palvelun toimittajan	Tuomo Palomaa, BimOne Finland Oy

Ohjausryhmä kokoontui noin 2 kuukauden välein pilotin aikana.

2.2 Laadunvarmistusprosessi

Pilotin alussa sovittiin prosessi ja toimintamalli, jolla uudet työkalut saataisiin parhaimmalla tavalla hyötykäyttöön. Toimintamallia oli aiemmin pilotoitu yksittäisessä projektissa mutta prosessin laatiminen laajamittaista käyttöönottoa varten on tärkeää. Pääperiaate oli, että aineiston tuottaja kirjautuu pilvipalveluun tunnuksillaan ja toimittaa aineiston pilvipalveluun, joka luo aineistosta laatuanalyysit automaattisesti. Aineiston toimittaja (suunnittelu, mittaus, valvonta) tarkisti laatuanalyysit omana sisäisen työn tarkistuksena mutta laatu tulokset ja dokumentit jäivät tilaajan haltuun. Tietomallien laatua voitiin tarkistaa jatkuvan periaatteen mukaisesti koko hankkeen ajan. Lopullisena tavoitteena oli hyväksyttävä vaatimustaso.



Kuva 1. Toimintamallin periaateprosessi

Tietomallien analyysit, laskentatapahtumat sekä tulosten automaattinen julkaisu si-dosryhmille tapahtui projektipalvelimella. Automaattinen toiminnallisuus vapautti palvelun käyttäjän omiin työvaiheisiinsa, koska analyysitulokset generoidaan tietomallin sisältävästä tiedosta ja käyttäjän ei tarvitse suorittaa erillisiä ohjaustoimenpiteitä. Tilaajan hankevastuulliset pääasiat seurasivat laatumittareiden tuloksia esim. suunnittelupalavereissa.

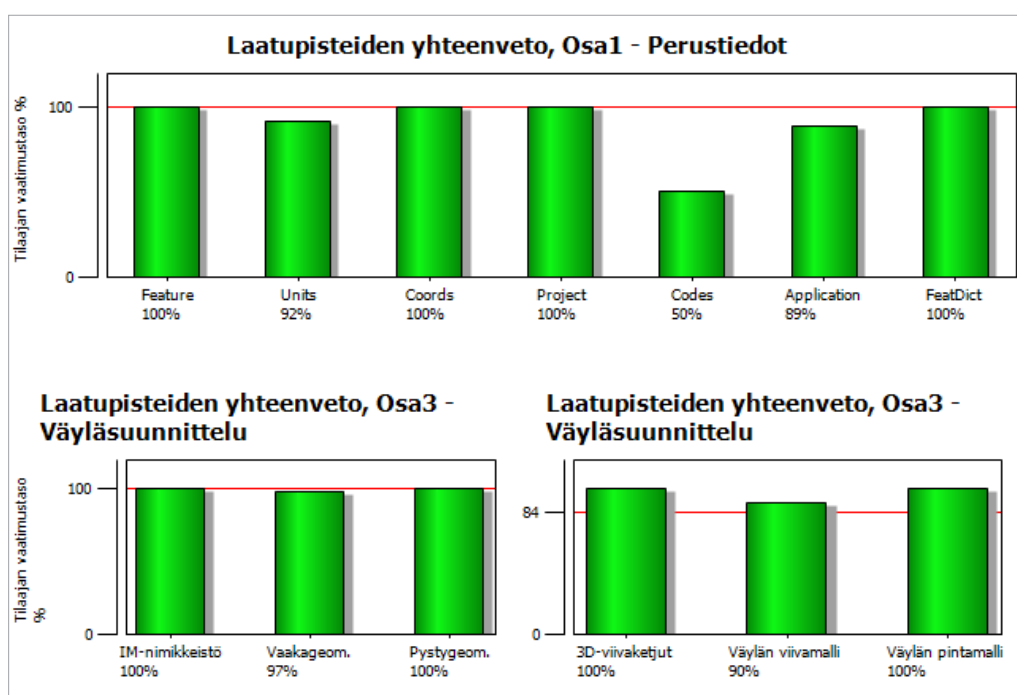
Uudenlainen toimintamalli vaati myös muutosta tilaajan hankintamenetelmiin. Suunnittelun hankinnan tarjouspyyntöasiakirjoihin lisättiin tieto ja vaatimus BimOne Checker -laadunvarmistusmenetelmän käyttämisestä.

3 Tulokset

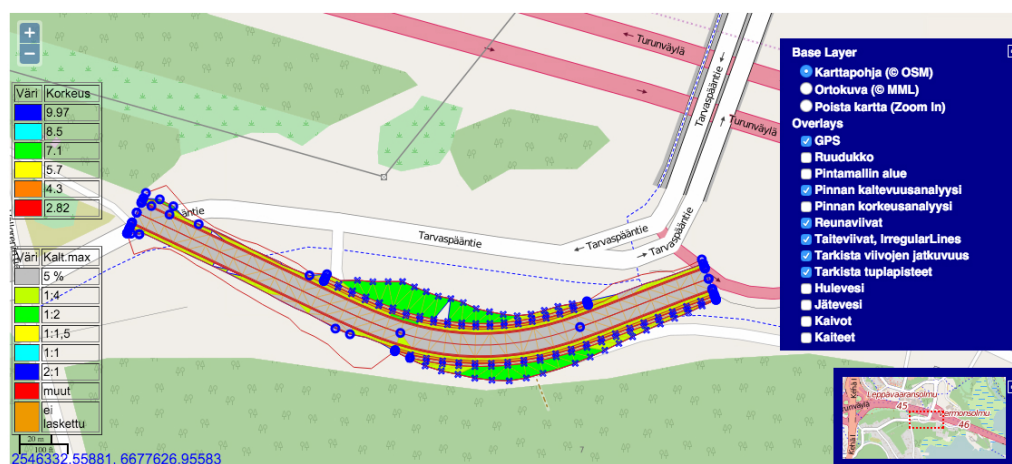
3.1 Laadunvarmistus pilvipalveluna

BimOne Checker on pilvipalvelinperustainen työkalu. Pilvialusta mahdollistaa palvelun käytön ilman tietokoneelle asennettavia ohjelmistoja. Palvelun käyttöön tarvitaan vain henkilökohtaiset käyttäjätunnukset ja yleisesti käytössä oleva nettiseläin.

Pilvilaskentaan perustuvalla työkalulla suoritettiin automaattinen tietomallin laatu-analyysi tilaajan hyväksyntää varten. Kaikista hankkeen inframalleista tuotettiin laaturaportti ja laatu kartta.



Kuva 2. Esimerkkikuva laaturaportin yhteenvetosivusta



Kuva 3. Esimerkkikuva visuaalisesta laatu kartasta

Pilvipohjainen sovellus (*SaaS – Software as a Service*) mahdollisti työkalujen käyttöönoton helposti ja nopeasti kaikilla sidosryhmillä. Myös projektiaineiston jakaminen on helppoa turvallisen ja suojatun pilvipalvelun yhteyden kautta.

3.2 Vaatimustasot

Tietomallien laadullinen vaatimustaso on kehittynyt asia ja laadulla on monenlaisia määritelmiä riippuen asiayhteydestä ja henkilöistä. Infra-alan yhteisesti määritellyissä dokumenteissa otetaan kantaa laadunvarmistuksesta prosessina, ei niinkään teknisenä määrittelyinä. Toisaalta esim. YIV julkaisuissa viitataan muihin vaatimuksiin joista löytyy osittain teknisempiä määrittelyjä. Tässä pilotissa käytetyssä toimintamallissa laatu merkitsee tietomallin olennaisten ominaisuuksien vaatimustenmukaisuutta.

BimOne Checker- palvelun tuottaman laatuanalyysin sisältö tuotetaan infra- alan vaatimusten mukaisesti:

- InfraModel- määrittelyt
- avoimen tiedonsiirron standardi (LandXML)
- InfraBIM- nimikkeistön tarkistus
- tietomalleille asetettuja alan yleisiä määrittelyjä (YIV) esim.
 - pintamallien kaltevuuksia, jatkuvuutta ja tarkkuutta koskevat asiat sekä 3D sivumittoja, tuplapisteitä ja päällekkäisyyksiä
 - taiteviivojen pituuksia, pistevälejä, nollakorkoja, pintaryhmien kytkenä
 - vesihuollon varusteet ja laitteet

3.3 Tehdyt muutokset ja tarkennukset

Pilotin aikana seurattiin yleisiä alan muutoksia vaatimuksissa (esim. nimikkeistö) ja tarpeita, joita nostettiin esille laatuprojekteissa. Standardi tiedonsiirtotapa Infra-Model/LandXML formaattina aiheutti joitain muutostarpeita BimOne Checker -palveluun. Formaattit ovat periaatteessa hyvin tarkasti määritellyjä formaalisen ulkoasun puolesta. Toisaalta formaattit mahdollistavat myös joidenkin asioiden kirjaamisen useammalla eri tavalla ja kaikki nämä ovat silti periaatteessa oikein. Esimerkiksi pintaverkon xyz-pisteiden listaamisen voi esittää jononaisesti yhdellä rivillä välilyönnillä erotettuna tai rivimäisesti tabulaattorilla erotettuna.

Tekniset eroavaisuudet nousivat esille eri mallinnusohjelmien tavoissa tulostaa jokin tietty mallinnettu asia siirtotiedostoksi. Joissain ohjelmissa esiintyi myös selkeitä virheitä, jotka kuitenkin saatiin ohjelmiston toimittajien kanssa korjattua aktiivisen keskustelun kautta.

Myös joitain aineistotoimittajien esittämiä muutostoiveita jätettiin ohjausryhmän päätöksellä tekemättä. Käsittelyssä oli tiettyjä tarpeita helpottaa mallinnettavien objektien vaatimuksia. Nämä olivat kuitenkin yksittäistapauksia ja johtuivat yksittäisen ohjelmiston tai käyttäjän haasteista tuottaa aineisto vaatimusten mukaisesti. Ohjausryhmä katsoi kuitenkin parhaaksi pysyä yleisessä vaatimustasossa, jotta aineistotuotantoa kehitettäisiin vaatimusten tasolle.

Laaduntarkistuksessa suoritettavien laaturaportin ja -kartan kehityksessä muutettiin pilotin aikana esimerkiksi InfraBIM-nimikkeistön tarkistus- ja pisteytystapaa. Joitain usein käytettyjä nimikkeistökoodeja mainittiin vain nimikkeistön käyttöönottodokumentissa eli varsinainen nimikkeistö ja sen käyttöohje eivät olleet ajan tasalla. Myös laaturaportin ja -kartan tulostusanalyysien tehokkuutta parannettiin useaan otteeseen.

Erilaisissa tietoteknisissä virhetilanteissa ei laaturaporttia välttämättä tuotettu lainkaan. Sellaisiin tilanteisiin parannettiin virheenkäsittelyä ja virhetilanne ilmaistiin käyttäjälle selkeällä teksti-ilmoituksella. Perusongelmaa edusti tilanne jossa tietomalli oli tulostettu LandXML formaatin mukaisesti, mutta InfraModel määritykset puuttuivat kokonaan.

Laatukartan pohjakarttoihin lisättiin Maanmittauslaitoksen ortoilmakuvat. Ne auttavat havainnoimaan visuaalisesti esim. väylän luiskien ulottumista olemassa olevien rakennusten alueelle. Pintamallista suoritettavan kaltevuusanalyysin lisäksi BimOne Checker laskee korkeusväritysanalyysin, jolla mallin tuottaja voi arvioida esim. mallin todenmukaista toteutusta ja pintojen jatkuvuutta.

Tietomallien laadullinen nopea kehitys mahdollisti pilotin aikana vaatimusrajojen uudelleen asettamista vastaamaan alan kehitystä. Uudet vaatimusrajat otettiin käyttöön uusilla projekteilla, jotka käynnistyivät 27.3.2015 jälkeen. Jo käynnistyneillä projekteilla säilytettiin alkuperäiset vaatimusrajat.

Laaturaporttiin sovittiin tehtäväksi seuraavat muutokset:

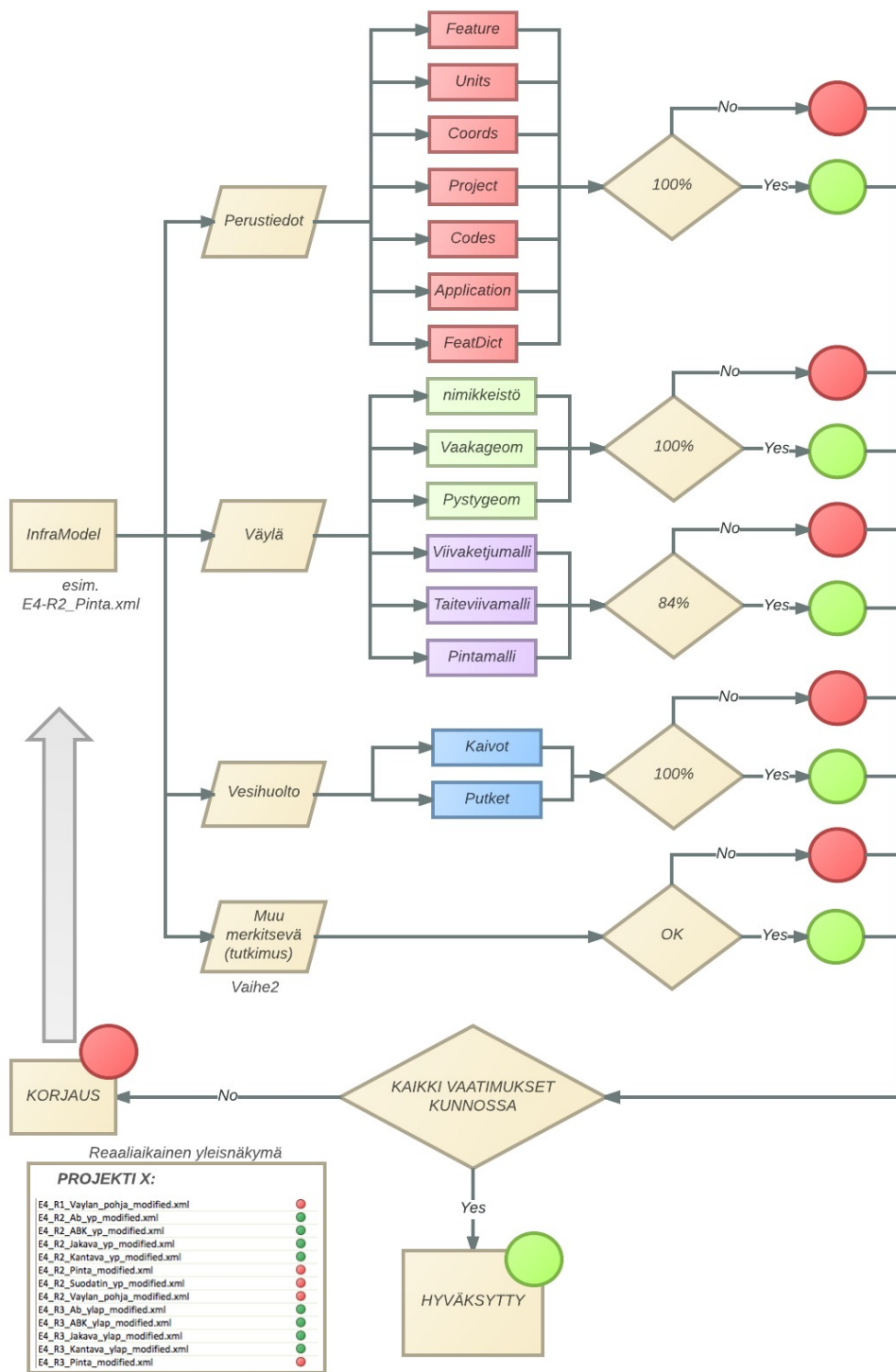
Osa1 Perustiedot

- kaikki peruskohdat → 100 % vaatimustaso

Osa3 Väyläsuunnittelu

- nimikkeistö + vaakageometria + pystygeometria → 100 % vaatimustaso
- taiteviivaketju + taiteviivamalli + pintamalli → 84 % vaatimustaso

Hyväksyntämenettelyn prosessikaavioksi muodostui näin ollen eräänlainen ”liikennevaloanalyysi”, jonka avulla tietomallin hyväksyntävaihe käsitellään prosessina. Laadun jatkuva parantaminen on mahdollista aineistojen jatkuvan revisioinnin kautta Lean-periaatteiden mukaisesti. Tarkistuskierroksia tulee suorittaa niin monta kuin on tarpeen vaatimusten täyttämiseksi.



Kuva 4. Hyväksyntämenettelyn prosessikaavio

Tietomallin vihreä valo kuvaa kaikkien vaatimusten laadullista täyttymistä. Punainen valo kuvaa jonkin mitattavan osa-alueen laatupuutteista eli vaatimusraja ei täyty. Näiden lisäksi analyysissä oli mukana keltaisen valon asioita joita olivat laatuanalyysin kohteet, jotka eivät ole varsinaisissa pisteytyksissä mukana (esim. punakynätekstit). Punaisella tekstillä on korostettu asioita, joihin aineiston mallintajan olisi hyvä kiinnittää huomiota mallin laadun parantamisessa. Punakynäasiat eivät olleet pisteytyksissä mukana, koska niitä ei esimerkiksi ole mainittu YIV dokumenteissa.

3D- viivaketjut		
Irregular Lines:		
3D- viivat	0	kpl
pisin 3D- viiva	211,600	meter
3D- viivan pituus < 1m	0	kpl
nollapituiset 3D- viivat	6	kpl
vertex etäisyys max / keskim.	10 m / 5.011 m	m
viivapisteiden Z min/max	1.296 m / 9.974 m	m
viivoilla nollakorkoja	0	kpl
Nollapituiset tai lyhyet viivapätkät ovat haitaksi toteutusmallissa		
Viivaketjun määreitä ovat viivaketjun pituus, alkupaalu, alkupiste, loppupiste ja välipisteet.		
Pisteet:	238	100,0 %
Suosittelut tietueet:	238	
Huom ! InfraModel määrittelyssä ei pakollisia		

Kuva 5. Esimerkkikuva punakynämerkinnästä

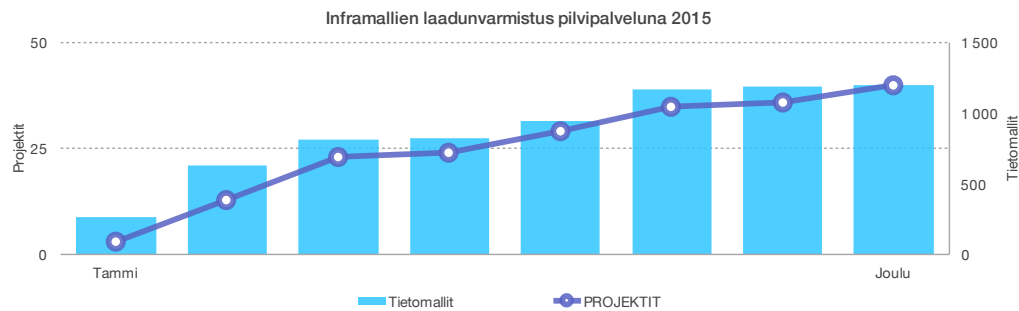
Esimerkiksi yllä olevassa kuvassa korostetaan taiteviivamallien potentiaalista ongelmaa jos ns. viivasilppua esiintyy mallissa. Sitä ei ole määritelty YIV ohjeissa mutta käytännössä tiedetään että se aiheuttaa ongelmia toteutusvaiheessa. Näin ollen mallintajaa opastetaan tarkistamaan asia ja tarvittaessa tekemään uusi korjattu revisio tietomallista.

3.4 Tilastotietoja

Pilotin aikaisessa tarkistuksessa tietomallihankkeita oli mukana suuri määrä. Valta-kunnallisesti hankkeita oli koko Suomen alueelta ja kaikki ELY-keskukset olivat piloteissa mukana. Joissain hankkeissa oli hankevastuu Liikennevirastolla. Hankevaiheina olivat eniten edustettuna rakennussuunnittelun projektit, mutta mukana oli myös yleis- ja tiesuunnitelmavaiheen aineistoa sekä toteumavaiheen malleja.

Aineistojen toimittajia oli sidosryhmissä osallisena useista eri konsulttiyrityksistä sekä työmaan tietomallikoordinaattoreita. Seurannan tulosten perusteella käsitykset tietomalleista yleensä sekä mallintamisen taitotaso oli vaihtelevaa. Esille nousi myös asioita, joihin toivottiin selkeyttä alan yleisten ohjeistusten suunnalta. Pilotin aikana huomattiin myös miten erilaisia mallinnuskäytäntöjä saman konsulttiyrityksenkin sisällä saattoi esiintyä. Ajantasaisen tiedon hakeminen ja tiedon välittäminen yrityksissä on jatkuva haaste.

Myös suurin osa markkinoilla käytössä olevista mallinnusohjelmista oli edustettuina. Ohjelmistojen eri versioita ja niiden välisiä eroavaisuuksia esiintyi myös tilastoissa. Ohjelmistojen kehityksessä näkyi parannusta pilotin aikana ja avointa keskustelua käytiin erilaisista kehitystarpeista useiden ohjelmistovalmistajien kanssa. Myös ohjelmien käytössä oli havaittavissa erilaisia osaamistasoja eri yritysten välillä. Toisaalta ohjelmistojen koulutus ja käyttöoppaiden puutteet mainittiin joissain projekteissa.



Kuva 6. Pilvipalvelun projekti- ja tietomallimäärät

3.5 YIV

Pilotin aikana seurattiin huomioita, jotka liittyivät alan yleisiin ohjeistuksiin tai vaatimuksiin. Tarvittavista asioista ohjausryhmä oli yhteydessä buildingSmartin edustajiin ja InfraModel määrittely/nimikkeistö ryhmään.

InfraModel dokumentaation eri online- versiot aiheuttivat jonkin verran sekaannusta infran suunnittelijoissa. Internetin hakukoneilla on mahdollista vahingossa eksyä vanhentuneille versiosivuille. Joissain spesifikaation elementeissä oli tapahtunut muutoksia versioiden välillä. Kriittinen asia oli esimerkiksi jonkin yksittäisen osion muuttuminen vaihtoehtoisesta pakolliseksi tai toisinpäin.

Inframallien nimikkeistön numeraalisessa koodauksessa oli jonkin verran puutteita vertailtuna uusinta nimikkeistödokumenttia sekä varsinaista nimikkeistön käyttöönotto-ohjetta. Nämä eroavaisuudet korjattiin uusimpaan versioon.

Myös InfraBIM nimikkeistön laajentamiselle toivottiin lisäyksiä. Tällaisia olivat esimerkiksi aktiivisen mallinnusprojektin hankevaiheen tunnuksen lisääminen nimikkeistön koodistoon. Tällöin tietomalli voisi kuljettaa informaation mallintamisen hetkestä tai vaiheesta johon malli kuuluu (esim. yleis-, tie-, rakennussuunnittelu). Hankevaiheen tietolaji tullee lisättynä asiana InfraModel 4 versiossa (arvioitu käyttöönotto 2016).

3.6 Diplomityö

Eräs haaste alan ohjeissa on hankevaiheen mukainen laatutavoitteen asemointi. Liikennevirasto teetti vuonna 2015 tutkimuksen, jossa pyrittiin selvittämään hankevaiheen mukaisia vaatimustasoja. Työ tilattiin diplomityönä Tampereen Teknillisestä Yliopistosta. Työn laati Sami Puuperä otsikolla ”Infra-alan tietomallien laatutavoitteet ja hyväksymiskriteerit”. Tutkimuksen tavoitteena oli määritellä tilaajan näkökulmasta inframallien oleelliset osakokonaisuudet eri hankevaiheissa.

Diplomityössä tarkasteltiin infran mallinnusta ja eri hankevaiheiden inframalleja vaatimustenmukaisuuden ja laadun näkökulmasta. Inframallin laadun merkitys vaihtelee inframallin käyttötarkoituksen mukaan. Tutkimuksessa todettiin, että aikaisessa hankevaiheessa ei ole tehokkuuden kannalta järkevää viimeistellä inframalleja kaikilta osin. Teknisten yksityiskohtien kattavuuden ja virheettömyyden painoarvo kasvaa hankkeen toteutusvaiheen lähestyessä.

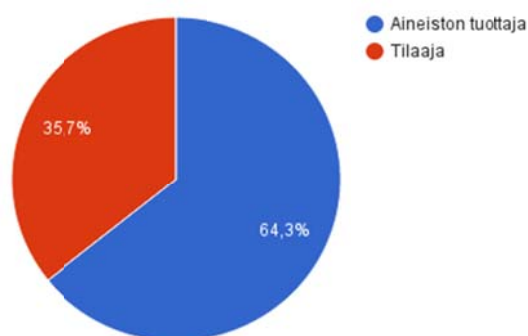
Työssä saatiin määritettyä inframallien oleelliset osakokonaisuudet eri hankevaiheissa. Osakokonaisuudet jaettiin kolmeen eri tarkastusluokkaan niiden tärkeyden mukaan. Hyväksymiskriteereiksi ei esitetty nykyiseen mittaristoon perustuvia pisterajoja. Sen sijaan tehtiin suositus mittariston muuttamiseksi absoluuttisille virhemääriin. Lisäksi ehdotettiin esimerkiksi automatisoidun tarkastuksen viiva- ja pintakohdista kohdistamista ja taiteviivojen ja kolmioiden sivujen maksimipituuksien jättämistä pois tarkistuksesta.

Tutkimus kokonaisuudessaan luettavissa: *Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä* 57/2015.

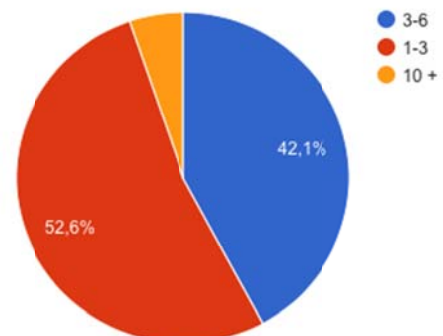
3.7 Kysely

Pilotin aikana toteutettiin kysely laadunvarmistuksessa mukana olleille käyttäjille. Kyselyyn kutsuttiin laatuprojekteissa mukana olleita henkilöitä ja kysely toteutettiin sähköisenä kyselylomakkeena syksyllä 2015. Kyselyllä kartoitettiin käyttökokemuksia sekä yleisiä inframallien tuottamisen haasteita laadun suhteen.

Vastaajat edustivat molempia rooleja eli tilaaja sekä tuottaja osapuolia. Vastaajien taustat on esitetty alla olevilla jakaumilla. Tilaaja osapuolta vastaajista edusti noin 36 %. Tilaajat ovat luonnollisesti osallisena useissa hankkeissa ja monet aineiston tuottajat (esim. suunnittelijat) ovat samanaikaisesti useammassa kuin yhdessä projektissa osallisena.

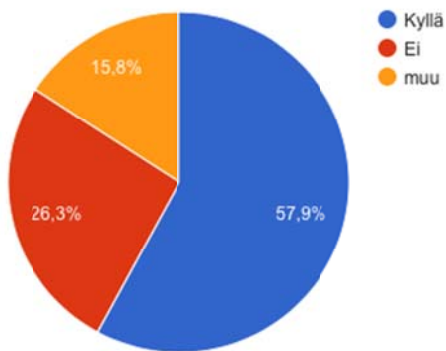


Kuva 7. Vastaajien jakauma

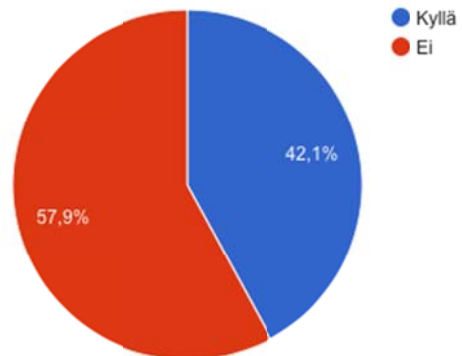


Kuva 8. Vastaajien osallistuminen hankkeisiin lukumäärällisesti

Laaturaportin ulkoasuun oltiin pääasiassa tyytyväisiä ja käyttäjien kokemuksen mukaan laaturaportti sekä laatukartta ohjaavat korjaamaan mahdollista virhekohtaa. Laaturaportteja oli osattu hyödyntää enemmän kuin laatukarttoja. Käyttäjien kokemuksen mukaan laaturaportti sekä laatukartta yhdessä ohjaavat korjaamaan mahdollista virhekohtaa.

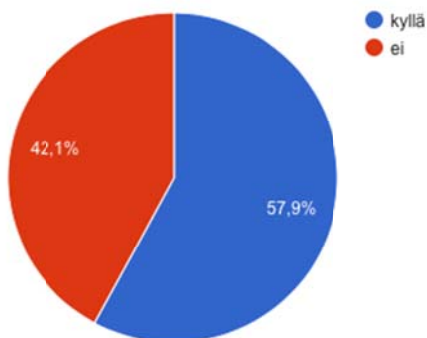


Kuva 9. Laaturaporttien hyödyntämisprosentti

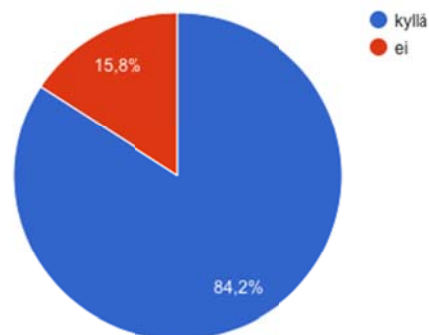


Kuva 10. Laatukarttojen hyödyntämisprosentti

Aineiston tuottajien mallinnusosaaminen ja mallinnusasioiden tietotaso oli vaihtelevaa. Kuitenkin yli puolet käyttäjistä oli sitä mieltä, että pilotoitu laadunvarmistuksen toimintamalli auttoi ymmärtämään infran tietomallien vaatimuksia. Suurimman osan mielestä käytetty palvelu auttoi parantamaan infran tietomallien laatua.



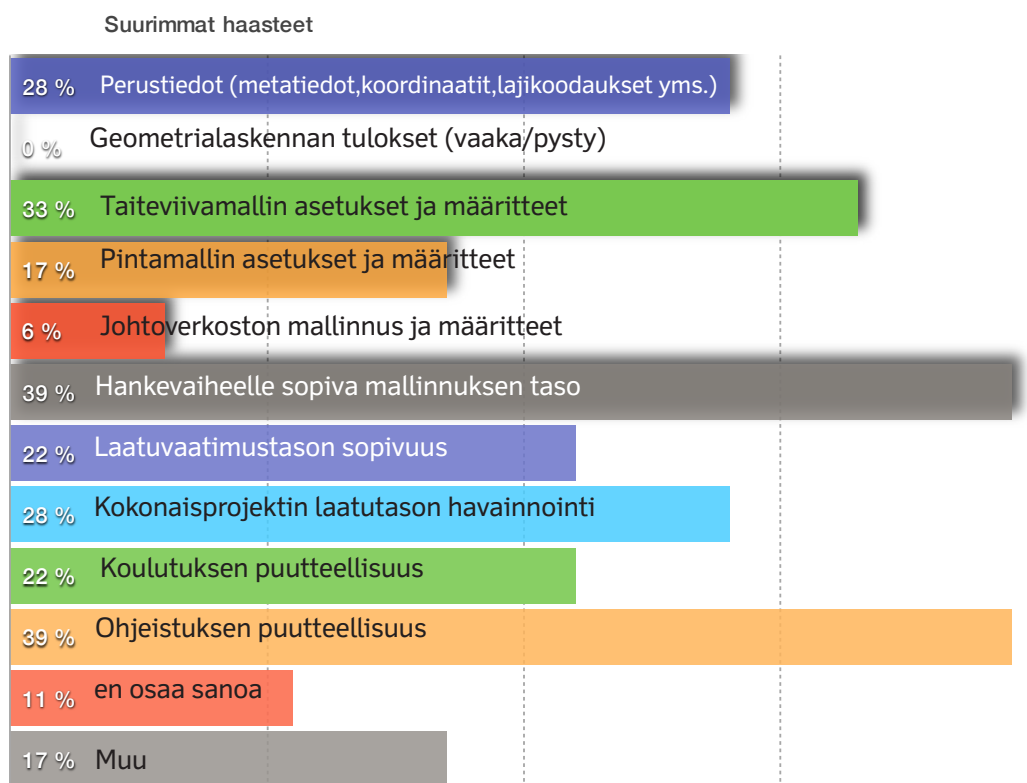
Kuva 11. Auttoiko BimOne- palvelun käyttö ymmärtämään infran tietomallien vaatimuksia?



Kuva 12. Auttoiko BimOne- palvelu parantamaan infran tietomallien laatua?

Käyttäjiltä kysyttiin yleisesti suurimpia haasteita inframallien laatuvaatimuksissa. Teknisessä mielessä ongelmia aiheuttavat tietomallien perustiedot (esim. metatiedot, koordinaatisto, lajikoodaukset) ja taiteviivamallien määritteet. Prosessina haastavimmat osa-alueet olivat hankevaiheelle sopiva mallinnuksen taso sekä ohjeistuksen puutteellisuus.

Infra-alan ohjeistusta, vaatimuksia ja dokumentaatiota on yleensä ottaen kehitetty paljon viime vuosina mutta osittain ne koetaan edelleen puutteelliseksi.



Kuva 13. Suurimmat haasteet laatuvaatimuksissa yleisesti

4 Yhteenveto ja johtopäätökset

4.1 Suositukset

Uusien toimintamallien käyttöönotossa on tärkeässä roolissa aktiivinen viestintä. Viestintä parantaa sidosryhmien yhteistä näkemystä tietomalleista, niiden vaatimuksesta sekä tiedonhallinnasta. Osapuolten avoin keskustelu nopeuttaa toimintamallien integroimista normaaliin projektitoimintaan.

Kouluttautuminen on tärkeää uusien asioiden kynnyksellä. Joskus myös yrityksen sisäisen hiljaisen tiedon jakaminen auttaa eteenpäin ja ulkopuolisten koulutuslaitosten ja ohjelmistotalojen tarjoamia mahdollisuuksia tulisi hyödyntää nykyistä tehokkaammin. Tiedonhallinnassa tietomallikoulutus ja ohjelmistokoulutus usein kulkevat käsi kädessä.

Dokumentaation ja ohjeistuksen ajantasaisuudesta tulee aktiivisesti huolehtia. Dokumentteja tulisi siirtää mahdollisimman paljon sähköiseen muotoon, jolloin tiedon uusiminen nopeutuu ja tieto on nopeammin kaikilla käytettävissä. Myös dokumentaation revisiointinissa tulee noudattaa selkeyttä. Vanhentuneet versiot voivat olla käytettävissä mutta esillä tulee olla vain uusiin versio tarvittavasta dokumentista. Toisaalta uuden version ilmestymisen viestinnän tulisi olla tehokasta jotta tieto saavuttaa käyttäjät.

Inframallien tietosisältöä tulisi hyödyntää tehokkaammin. Metatiedon täydentämisillä voitaisiin myös tehostaa käyttöä erilaisissa tarpeissa. Esimerkiksi projektin suunnittelumallien suunnittelutietoa tai malliaineiston tarkkuustietoa ei sisällytetä malleihin tällä hetkellä. Nyt näitä tärkeitä tietoja ei voida hyödyntää lainkaan rakentamisessa ja ylläpidossa.

Infra-alalla on useita ohjelmistoja käytössä aineiston tuottamisessa sekä hyödyntämisessä. Yleensä ottaen tiedonsiirto on parantunut viime vuosina mutta edelleen on ohjelmia joihin ei ole saatavilla standardiformaattien tukea. Toisaalta usean ohjelman kehitystyö on fokusoitu koneohjausautomaation näkökulmasta, ei niinkään tietomallin tehokkaasta käytöstä. Paljon metatietoa hukataan tietoa siirrettäessä. Eräs hyödyntämisen tehostamista odottava tekniikkalaji infrapuoella on vesihuollon verkostot, varusteet ja laitteet. Vesihuollon malleja ei osata tehokkaasti hyödyntää työmaalla rakentamisessa tai varusteiden valmistamisessa.

Tulevaisuudessa tulisi huomioida muiden tietohallinnan tarpeiden nopea kytkeminen infran mallinnusvaatimuksiin. Esimerkiksi DigiRoad tulee olemaan tärkeä osa tiedonhallintaa digitaalisen tieverkon ylläpidossa. DigiRoad informaation lisääminen infran malleihin mahdollistaa potentiaalisia infraomaisuuden hyödyntämismahdollisuuksia.

4.2 Jatkotoimenpiteet

Infran tietomallien hallinta laadunvarmistuksen menetelmin on uusi toimintamalli. Menetelmä ei kaikilta määrittelyjen ja ohjeistuksen osin ole vielä valmis, mutta toimintamallin kokemukset ovat lupaavia ja varhaiset laadulliset prosessihyödyt selkeitä. Toimintatapaa kannattaa jatkaa ja kehittää laajamittaisesti lähtökohtana tilaajan tarpeet ja näkökulmat.

Hankevaihekohtainen vaatimustaso kannattaa määritellä ja täydentää alan hankekohtaisen mallintamisen ohjeistuksiin. Vaatimustasojen määrittelyssä pitää ottaa huomioon prosessina aineiston käyttötarve ja -tilanteet.

Alan koulutuksissa ja ohjeistuksissa pitää huomioida täsmällisemmin tiedonhallinnan prosessit ja tietomallien laadulliset asiayhteydet. Koulutuksissa pitää käyttää enemmän aitoja jo tehtyjä projekteja. Tilaaja osapuoli on mahdollistaja joka voi luovuttaa dokumentoidun projektiaineiston koulutuskäyttöön.

Digitaalisen tiedon tehokas hyödyntäminen edellyttää standardisoituja tietomuotoja. Tästä syystä infra-alan mallinnusohjelmistoilta sekä laiteohjelmilta tulee vaatia alan yhteisten standardien noudattamista.

BimOne Checker-palvelun laatuanalyysia pitää täsmentää ja selkeyttää. Suuren informaation kerääminen ja esittäminen raporteissa asettaa haasteita raportin omaksumiselle. Informaation sopiva taso pitää asettaa hankevaihekohtaisesti. Palvelun automaattisessa pilvilaskennassa oli myös ajoittain ruuhkaa joka hidasti laatutulosten valmistumista. Tämä johtui samanaikaisesti käynnistyneistä projektimääristä ja ruuhkahuippujen seurannalla sekä ennakkoinnilla voidaan vaikuttaa palvelun tasaisuuteen.

Projektikokonaisuuksien seurantaan kannattaa laatia menetelmä ja työkalu, jolla laadun kokonaiskuva on paremmin nähtävissä. Tilaajan näkökulmasta on pystyttävä seuraamaan yksittäisen projektin laadun kokonaiskuvaa sekä tarvittaessa kaikkien vastuuhankkeiden kokonaiskuvaa. Suurissa projekteissa kokonaisuuden hallintaa ja laadun seurantaa helpottaisi tietomalliaineistojen hierarkkinen jaottelu esim. väylätyypeittäin tai väylittäin.

Laadullinen prosessi pitää olla jatkuvaa ja laatuanalyysi kyseiselle hankevaiheelle sopivalla tasolla. Näin laadullisiin ongelmakohtiin voidaan reagoida nopeammin, ennakoida mahdolliset puutteet ja varmistaa aikataulujen sekä kustannusten suunnittelu noudattaminen.

ISSN-L 1798-6656
ISSN 1798-6664
ISBN 978-952-317-210-4
www.liikennevirasto.fi

Liik
enne
vira
sto